Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Centre et de l'Arctique **Avis scientifique 2016/019**

EFFETS DES RÉGIMES DE GESTION DES DÉBITS D'EAU DANS LA RIVIÈRE TRENT SUR LES ACTIVITÉS DE FRAI DU FOUILLE-ROCHE GRIS (*Percina copelandi*)

*Fouille-Roche Gris (*Percina copelandi*)*
© Ellen Edmondson

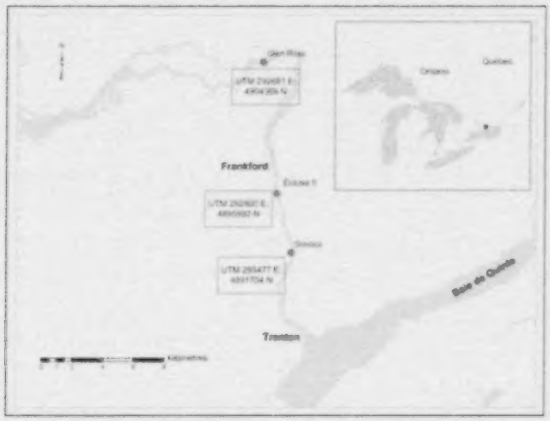

Figure 1 . Répartition des sites visés par l'étude du fouille-roche gris le long de la rivière Trent.

Contexte

Les niveaux d'eau de la rivière Trent, en Ontario, sont gérés par le personnel de la voie navigable Trent-Severn (Agence Parcs Canada). On a observé des épisodes d'assèchement dans des zones de la rivière Trent qui sont attribuables aux pratiques actuelles de gestion de l'eau. D'après nos connaissances, le fouille-roche gris habite la rivière Trent. Il est actuellement inscrit en tant qu'espèce menacée à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (LEP). Un programme de rétablissement du fouille-roche gris a été publié, et la zone dans laquelle se trouve l'habitat essentiel a été désignée comme étant la portion de la rivière Trent allant de Glen Ross à Trenton, en Ontario. On a observé que les zones désignées en tant qu'habitat essentiel du fouille-roche gris étaient soumises à des épisodes d'assèchement, tantôt anecdotiques, tantôt systématiques. On craint que les débits d'eau dans ce système ne soient pas suffisants pour soutenir les activités de frai du fouille-roche gris.

Le Programme des espèces en péril de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé au Secteur des sciences du MPO de formuler un avis sur les impacts de l'assèchement dans la rivière Trent sur le fouille-roche gris, sur les exigences minimales en matière de débits pour les activités de frai, et sur les solutions de rechange et les mesures d'atténuation liées à la gestion des débits afin de réduire les impacts sur le fouille-roche gris.

Le présent avis scientifique découle de l'examen régional par les pairs du 15 janvier 2016 portant sur les effets des régimes de gestion des débits d'eau dans la rivière Trent sur les activités de frai du fouille-roche gris. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le Calendrier des avis scientifiques de MPO.

Canada

SOMMAIRE

- L'habitat essentiel du fouille-roche gris a été désigné dans le système de la rivière Trent, en Ontario, entre Glen Ross et Trenton. Afin d'évaluer les impacts des débits de la rivière sur l'habitat du fouille-roche gris, une étude a été entreprise sur les sites de Glen Ross, de l'écluse 5 et de Sonoco.
- Le fouille-roche gris est généralement associé à des eaux peu profondes (0,1 à 0,4 mètre), à des vitesses de courant supérieures à 0,2 m/s et à un lit de rivière constitué de matériaux grossiers (gravier, galets, roches). Les sites de frai ont été déterminés sur chaque site. Habituellement, le frai et l'incubation des œufs ont lieu entre le mois de mai et la mi-juillet dans la rivière Trent.
- Il est impossible de formuler une seule recommandation à l'égard des débits de la rivière Trent, car l'habitat du fouille-roche gris le long de cette dernière réagit différemment aux modifications du débit de la rivière. Par conséquent, on recommande une approche de gestion adaptative.
- Un plan de gestion adaptative devrait être élaboré à l'aide des cibles recommandées. On devrait entreprendre une surveillance, évaluer les impacts et réévaluer les cibles afin de protéger les activités de frai du fouille-roche gris.
- À Glen Ross, le débit de la rivière ne devrait pas être inférieur à 30 m^3/s pendant la période de frai.
- À l'écluse 5, les plus grandes améliorations au chapitre de la qualité de l'habitat se produisent lorsque les débits de déversement sont entre 5 et 7,5 m^3/s. Par conséquent, ces déversements quotidiens devraient être maintenus à la vanne est du barrage lors de la période de frai.
- Lorsque le débit est faible en période de frai, il devrait être dévié vers l'habitat de frai du fouille-roche gris afin d'atténuer les impacts.
- Les sources d'incertitude comprennent les préférences en matière d'habitat d'après les comportements des fouille-roches gris adultes, l'état de la population, la transférabilité des courbes du caractère propice de l'habitat entre les sites, l'exactitude des estimations en matière de débits de la rivière, le nombre de fuites au barrage, et les impacts autres que le débit sur les populations de fouille-roche gris et sur les activités de frai.
- Les mesures d'atténuation (autres que les débits minimaux) visant à réduire les impacts sur les activités de frai du fouille-roche gris devraient comprendre : dévier les débits vers l'habitat du fouille-roche gris lors des années à faible débit, limiter l'entretien afin de ne pas coïncider avec les activités de frai ou l'incubation d'œufs du fouille-roche gris, éviter les réductions importantes du débit pendant la période de frai, renvoyer de l'eau pour maintenir les niveaux dans la mesure du possible, et étudier le potentiel du recyclage de l'eau afin d'augmenter ou de maintenir le débit.
- Les activités de recherche et de surveillance devraient comprendre la surveillance des populations de fouille-roche gris, la topographie du lit de l'écluse 5, des études de sélection de l'habitat, l'évaluation et l'ajustement du modèle bidimensionnel River2D et l'évaluation de la relation entre les populations de fouille-roche gris et l'indice de qualité composite.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Le fouille-roche gris (*Percina copelandi*) est un petit poisson benthique inscrit comme espèce menacée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada et de la *Loi sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario. D'après nos connaissances, le fouille-roche gris utilise des habitats peu profonds où le courant est modéré le long des berges et dans les zones de rapides ou de hauts-fonds. Ces habitats sont grandement touchés par les modifications du débit de la rivière. La dégradation ou la perte de l'habitat de prédilection sont considérées comme une menace pour cette espèce (COSEPAC 2002, MPO 2010).

Le fouille-roche gris de la rivière Trent, en Ontario, est observé en aval des barrages utilisés pour gérer le débit aux fins de navigation, de maîtrise des crues et de production d'hydroélectricité. Les hauts-fonds utilisés par le fouille-roche gris sont, selon les observations, asséchés de façon temporaire pendant la période de frai (MPO 2013). Le tronçon de 22 km de la rivière Trent s'étendant de Glen Ross à Trenton, en Ontario (figure 1), a été désigné comme zone offrant un habitat essentiel au fouille-roche gris (MPO 2013).

Une évaluation des besoins en matière de débits minimaux a été prévue conjointement par Agence Parcs Canada (APC), Pêches et Océans Canada (MPO) et le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNFO) pour cette portion de la Voie navigable de Trent-Severn (VNTS), en vue de formuler des recommandations sur les débits minimaux pendant la période de frai du fouille-roche gris.

Cet examen scientifique par les pairs visait à fournir des conseils sur les régimes de gestion des débits dans le système de la rivière Trent pour veiller à ce que les débits soient suffisants pour les activités de frai du fouille-roche gris, et plus précisément pour :

1) Déterminer le débit minimal requis pour assurer la réussite du frai du fouille-roche gris dans la rivière Trent.
2) Fournir des solutions de rechange au régime actuel de gestion des débits pour réduire le plus possible les impacts sur le fouille-roche gris dans la rivière Trent.
3) Fournir d'autres mesures d'atténuation qui pourraient être mises en œuvre afin de minimiser les effets du régime de gestion des débits actuel dans les zones que l'on sait occupées par le fouille-roche gris.

Le présent avis scientifique résume les conclusions et les avis découlant de la réunion d'examen par les pairs qui a eu lieu le 15 janvier 2016 à Burlington, en Ontario. Le document de recherche (Reid et al. 2016), qui combine la collecte de données sur le terrain et la modélisation de l'habitat, fournit les détails techniques et une liste complète des références pour appuyer l'avis. Les discussions de la réunion seront consignées dans le compte rendu (MPO 2016).

Régularisation du débit de la voie navigable de Trent-Severn

La voie navigable de Trent-Severn (VNTS) est un réseau de lacs, de rivières et de canaux artificiels qui s'étend sur 386 km, de Port Severn (baie Georgienne) à Trenton dans la baie de Quinte (lac Ontario). La gestion des niveaux et des débits d'eau de ce réseau est assurée par l'Agence Parcs Canada. La VNTS a été construite entre 1879 et 1920. Le personnel de la VNTS travaille de concert avec le MRNFO et le MPO afin de préserver les frayères et les autres habitats fauniques, ainsi qu'avec les organismes de protection de la nature afin d'éviter les inondations. Plusieurs organismes de protection de la nature exploitent des barrages dans ce réseau de navigation. L'administration centrale de la VNTS communique chaque jour avec

Ontario Power Generation Inc. et d'autres services publics et entreprises privées qui exploitent et entretiennent des centrales hydroélectriques le long de la voie navigable.

La VNTS est composée des bassins versants des rivières Trent et Severn et comprend environ 160 barrages et 26 centrales hydroélectriques. Le bassin versant de la rivière Severn se déverse dans la baie Georgienne. Le bassin hydrographique de la rivière Trent s'écoule dans le lac Ontario et comprend 218 lacs dans la région des hautes-terres d'Haliburton, dont 37 qui sont contrôlés par les barrages de la voie navigable. Le bassin hydrographique couvre plus de 12 000 km^2 du centre de l'Ontario, ce qui en fait le plus grand cours d'eau du sud de l'Ontario.

Le niveau d'eau des lacs réservoirs des hautes-terres d'Haliburton est habituellement abaissé en automne et en hiver par l'augmentation du débit sortant en prévision de la fonte des neiges au printemps et afin de réduire les risques de niveaux d'eau élevés et de dommages causés par les glaces. Au printemps (mars, avril et mai), le personnel responsable de la gestion du débit met l'accent sur la prévention des inondations et la rétention d'eau en prévision de l'été. Pendant l'été, la priorité est de maintenir les niveaux et les débits d'eau nécessaires à la navigation. L'eau des lacs réservoirs est lâchée progressivement au cours de l'été. Des débits d'eau minimum sont maintenus afin d'assurer la qualité de l'eau.

Le personnel de la VTNS entretient les barrages qui sont ouverts et fermés mécaniquement à l'aide de vannes et de vannes à segment, les barrages ajustés grâce à l'ajout ou à l'enlèvement de poutrelles, des structures plus petites qui ne peuvent être ajustées et de nombreux kilomètres de canaux artificiels. L'ensemble des barrages fonctionne comme un seul système, et le tronçon inférieur de la rivière est le résultat combiné de toutes ces opérations de gestion des eaux. La portion de la rivière qui va du site de Glen Ross à celui de Sonoco compte cinq barrages. Le réseau a une capacité limitée d'emmagasiner l'eau afin d'atténuer les répercussions des années de très faibles débits.

ANALYSE

Une étude a été entreprise afin de guider l'établissement de débits minimaux pour la rivière Trent durant la période de frai du fouille-roche gris. Les sites qui ont été retenus pour l'étude sont ceux de Glen Ross, de l'écluse 5 et de Sonoco. Le site de Glen Ross (figure 2) compte un barrage, mais pas de centrale hydroélectrique, tandis qu'aux sites situés en aval de l'écluse 5 (figure 3) et de Sonoco (figure 4), on peut observer une dérivation des eaux en raison des déversoirs de centrales hydroélectriques ainsi que des barrages. Afin de décrire la relation entre le débit d'un cours d'eau et les conditions de l'habitat du fouille-roche gris, des stations de surveillance ont été mises en place dans ces trois sites. Le fouille-roche gris fraye dans ces trois sites.

De mai à octobre, on trouve le fouille-roche gris dans les habitats peu profonds le long de la rivière Trent. Lorsque la température descend en automne, le fouille-roche gris se déplace vers des eaux plus profondes. Les habitats étudiés étaient des zones connues où l'on pouvait s'attendre à retrouver un bon nombre de fouille-roche gris, et ainsi étudier leur comportement. Dans tous les sites, les zones étudiées étaient un échantillon de tous les habitats propices au fouille-roche gris. Le nombre d'habitats propices sélectionnés aux fins d'échantillonnage était limité pour le site de l'écluse 5, et beaucoup plus élevé pour le site de Glen Ross. Coker et Portt (2012) ont identifié les habitats de frai du fouille-roche gris durant chacune des montaisons.

L'activité de frai est déclenchée par l'augmentation des températures de l'eau qui se produit à la mi-mai. Toutefois, les événements entraînant un débit d'eau élevé (p. ex. des inondations après

une grosse tempête) peuvent perturber et retarder la période de frai de l'ensemble des poissons fluviaux.

L'échantillonnage sur le terrain a été effectué aux trois sites afin de déterminer la relation entre le débit de la rivière et les conditions de l'habitat du fouille-roche gris en ce qui concerne le caractère propice, la disponibilité et la qualité de l'habitat. L'échantillonnage systématique des transects a été effectué pour chaque site afin de décrire la disponibilité de l'habitat et comprenait des données sur l'habitat physique [profondeur de l'eau (m), vitesse du courant dans la colonne de demi-fond (m/s) et composition matérielle du lit de la rivière (%)].

Des fouille-roche gris ont été prélevés au site de Glen Ross et en aval de l'écluse 5 au moyen d'un appareil portatif de pêche à l'électricité du 31 mai au 29 juin 2012. L'état des individus prélevés correspondait aux observations relatives à l'état de préparation au frai faites lors d'études précédentes. À chaque site, les points de collecte ont été identifiés et les caractéristiques de l'habitat physique ont été mesurées. La longueur totale, le sexe et l'état de préparation au frai (selon les différences de coloration et l'ampleur de la libération d'œufs et de laitance lorsqu'une faible pression est exercée) de chaque fouille-roche gris prélevés ont été notés.

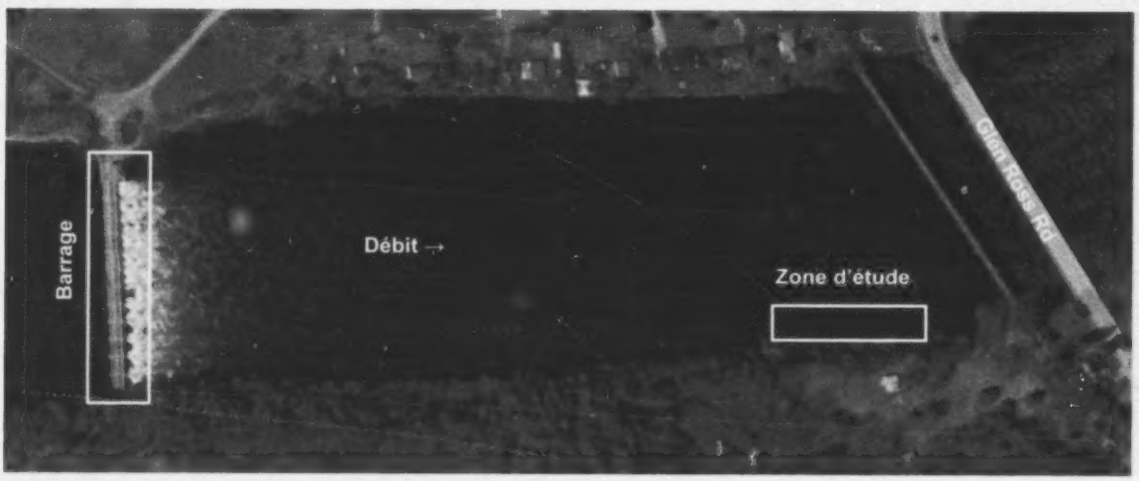

Figure 2. Photo aérienne de la zone d'étude du site de Glen Ross, sur laquelle le barrage et l'habitat du fouille-roche gris étudié sont indiqués.

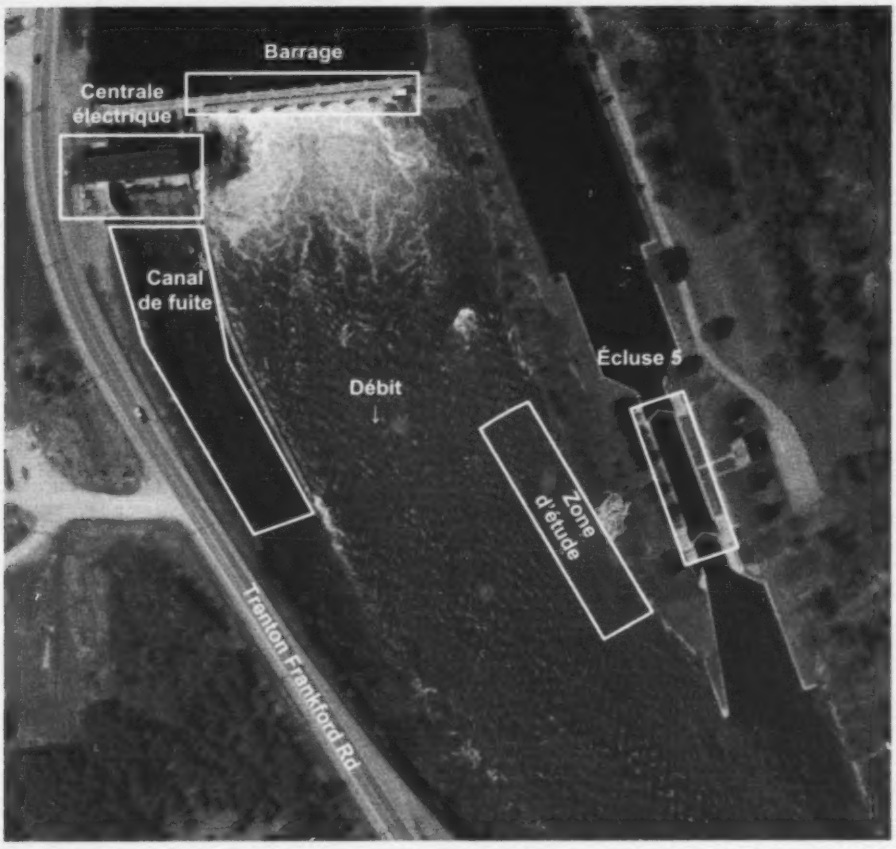

Figure 3. Photo aérienne de la zone d'étude du site de l'écluse 5, sur laquelle l'écluse, le barrage, la centrale électrique de l'Ontario Power Generation et l'habitat du fouille-roche gris étudié sont indiqués. L'écluse 4 est située à environ 2,5 km en aval

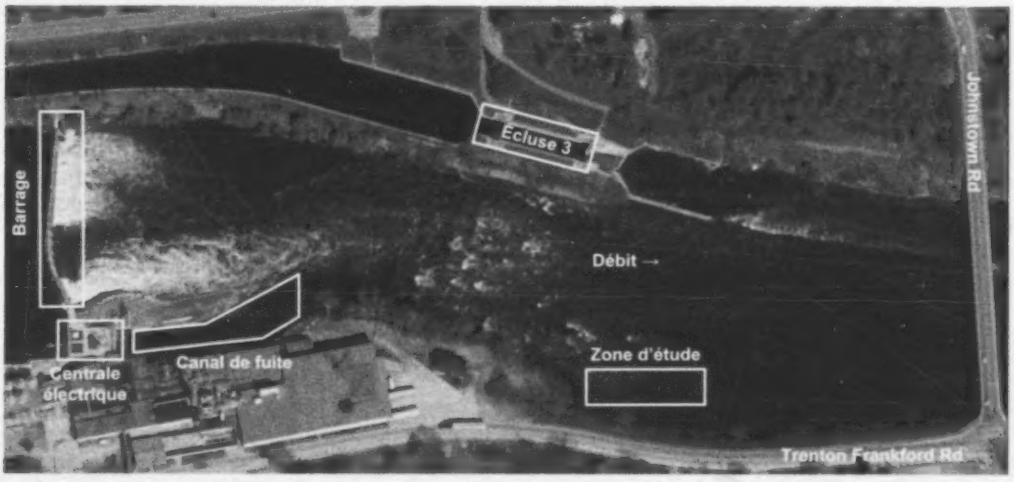

Figure 4. Photo aérienne de la zone d'étude du site de Sonoco, sur laquelle l'écluse, le barrage, la centrale électrique de Sonoco et l'habitat du fouille-roche gris étudié sont indiqués.

Modélisation des habitats propices

Au moyen des données recueillies dans le cadre des études sur le terrain effectuées aux sites de Glen Ross et de l'écluse 5, des courbes du caractère propice de l'habitat en fonction de la profondeur de l'eau et de la vitesse du courant ont été établies. Ces courbes permettent de convertir les éléments hydrauliques et structurels des rivières en indices de la qualité de l'habitat. Les préférences d'habitat en ce qui a trait à la composition matérielle du lit (c.-à-d. le substrat) du fouille-roche gris et d'autres espèces de dards ont été signalées. Cependant, les courbes relatives au caractère propice du substrat n'ont pas été établies puisque de grandes différences ont été constatées entre les sites de Glen Ross et de l'écluse 5, et la transférabilité de ces courbes à d'autres cas était considérée comme étant faible.

La modélisation a été effectuée au moyen d'une approche bayésienne afin de déterminer l'utilisation des ressources par rapport à leur disponibilité dans les sites. Ces analyses ont été effectuées avec OpenBugs (version 3.2.3) au moyen d'algorithmes de calcul de Monte-Carlo par chaîne de Markov (deux chaînes, 100 000 itérations avec une période de rodage de 10 000 itérations). Pour obtenir de plus amples renseignements sur la méthodologie, consultez Reid et al. (2016).

Site de Glen Ross

Du 31 mai au 26 juin 2012, 121 fouille-roche gris ont été prélevés en aval du barrage au site de Glen Ross. L'habitat de frai du fouille-roche gris au site de Glen Ross est situé en aval du barrage sur la rive sud de la rivière (figure 2). Au cours de la période d'échantillonnage, 19 individus prêts à frayer (7♀ et 12♂) ont été prélevés. Les prises de fouille-roche gris étaient généralement associées à des eaux peu profondes (de 0,1 à 0,4 m), à des vitesses de courant supérieures à 0,2 m/s et à des substrats de gravier et de galets.

Les résultats laissaient penser que le caractère propice de l'habitat du site de Glen Ross pourrait s'améliorer rapidement lorsque les vitesses de courant sont passées au-dessus de zéro, et être optimal à des profondeurs allant de 0,1 à 0,4 m.

Écluse 5

Du 4 juin au 25 juin 2012, 127 fouille-roche gris ont été prélevés en aval du barrage de l'écluse 5. L'habitat de frai du fouille-roche gris pour ce site est situé en aval du barrage sur le haut-fond le long de la rive est, qui est opposée au canal de fuite de la centrale électrique (figure 3). Sept individus prêts à frayer (1 ♀ et 6 ♂) ont été prélevés au cours de l'échantillonnage. Les prises de fouille-roche gris ont généralement été associées à des eaux variant de peu à modérément profondes (de 0,1 à 0,4 m), à des faibles vitesses de courant (<0,1 m/s) et à des substrats de galets et de roches.

Les résultats laissaient penser que le caractère propice de l'habitat du fouille-roche gris pourrait s'améliorer au site de l'écluse 5 lorsque les vitesses de courant sont passées au-dessus de zéro, et être optimal à des profondeurs allant de 0,3 à 0,6 m.

Site de Sonoco

L'échantillonnage du fouille-roche gris n'ayant pas été effectué au site de Sonoco, on ne dispose pas d'information sommaire sur le nombre de poissons prélevés et les points de collecte pour ce site. L'échantillonnage a été effectué dans ce site afin de guider la modélisation des écoulements dans l'habitat.

Au site de Sunoco, l'habitat de frai du fouille-roche gris est situé en aval du barrage le long de la rive ouest, en aval du canal de fuite de la centrale électrique (figure 4).

Décharge-Modèles d'habitat

Des relations de régression ont été établies afin de faire un lien entre le débit quotidien de la rivière et la profondeur moyenne de l'eau, la vitesse moyenne du courant et un indice composite de la qualité (ICQ) de l'habitat pour ces trois sites. Les relations différaient entre les trois sites (figure 5).

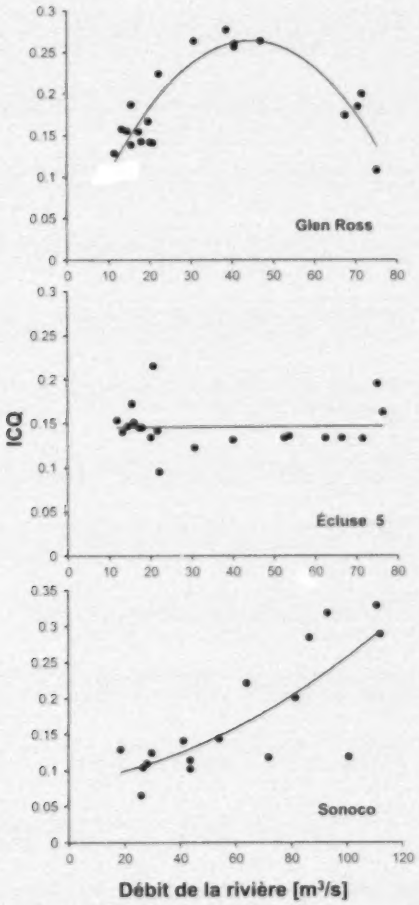

Figure 5. Relations entre le débit de la rivière Trent et la qualité de l'habitat du fouille-roche gris (fondé sur un indice composite de la qualité, ICQ) pour les trois sites de surveillance. Les lignes de tendances sont indiquées afin de faciliter l'interprétation.

Au site de Glen Ross, la profondeur de l'eau et la vitesse du courant affichaient une corrélation positive significative avec le débit de la rivière. Au site de l'écluse 5, le débit de la rivière n'a pas été un indicateur significatif de la profondeur de l'eau et de la vitesse du courant. Au site de Sonoco, on a observé une relation positive significative entre le débit et la vitesse du courant, mais pas entre le débit et la profondeur de l'eau (pour de plus amples renseignements, consultez Reid et al. [2016]).

Au site de Glen Ross, le caractère propice de l'habitat s'est amélioré à mesure que le débit augmentait de 10 à 40 m^3/s, mais a diminué au-dessus de 50 m^3/s. Les ICQ des sites de Glen Ross et de l'écluse 5 étaient semblables lorsque les débits étaient inférieurs à 20 m^3/s. Au site

de l'écluse 5, le caractère propice de l'habitat est resté le même pas lorsque le débit a augmenté. Au site de Sonoco, le caractère propice de l'habitat s'est généralement amélioré de façon linéaire à mesure que le débit augmentait au-dessus de 20 m^3/s. Les ICQ les plus élevés étaient associés aux débits de rivière supérieurs à 80 m^3/s, et étaient plus élevés qu'ils ne l'étaient lors de l'échantillonnage des sites de Glen Ross et de l'écluse 5 en 2012.

Modélisation River2D

Un modèle hydrodynamique bidimensionnel, River2D, a servi à prédire la profondeur de l'eau et la vitesse du courant d'un haut-fond où vit une population de fouille-roche gris, le long de la rive est, en aval du barrage de l'écluse 5. Des recherches ont été réalisées sur le terrain afin de recueillir les données nécessaires à la saisie dans River2D, notamment au moyen de levés topographiques et bathymétriques, de la collecte d'images aériennes par drone à basse altitude, ainsi que de la mesure du débit d'évacuation de l'eau, de la profondeur de l'eau et de la vitesse du courant. Le modèle a été calibré et validé en appariant les données modélisées sur la profondeur de l'eau et la vitesse du courant aux données obtenues lors des recherches sur le terrain. Les simulations obtenues par modélisation ont examiné les effets de l'augmentation du volume d'eau s'échappant de l'évacuateur de crues situé à l'extrémité est du barrage et de la hausse du niveau des eaux à différents endroits en aval. Pour obtenir de plus amples renseignements à ce sujet, consultez Reid et al. (2016).

Selon les prévisions, la profondeur de l'eau, la vitesse du courant et le caractère propice des habitats situés en aval du barrage de l'écluse 5 sont fortement influencés par le débit de la rivière, le volume d'eau s'échappant de la vanne située à l'extrémité est du barrage (débit d'évacuation) et la hausse du niveau des eaux en aval. La sortie du modèle produit dans River2D prévoit que les plus grandes améliorations au chapitre de la qualité des habitats propices se produiront à des débits d'évacuation de 5 et 7,5 m^3/s (figures 6 et 7). Au-delà de ces débits, la qualité des habitats propices continue de s'améliorer, mais de façon marginale.

Sources d'incertitude

L'étude supposait que la préférence du fouille-roche gris adulte en matière d'habitat soit représentative des conditions nécessaires au frai et à l'incubation des œufs. Il faudra confirmer cette hypothèse.

On ne sait pas quel est le lien entre l'effectif de la population et les habitats propices du fouille-roche gris dans la rivière Trent.

Des événements stochastiques peuvent venir interrompre ou retarder les éléments déclencheurs du frai chez le fouille-roche gris, de sorte que la période de frai est estimée en fonction de dates approximatives.

Les populations de fouille-roche gris et leur habitat ne se limitent pas aux trois sites étudiés dans le tronçon de la rivière situé entre Glen Ross et Trenton. On ne sait pas quels effets ces recommandations auront sur les autres sites.

L'interprétation des prévisions de la profondeur de l'eau et de la vitesse du courant obtenues dans River2D est fondée sur les courbes du caractère propice de l'habitat obtenues à partir d'un seul site (Glen Ross) et au cours d'une seule saison sur le terrain (2012). On ne sait pas s'il est possible de transférer les courbes du caractère propice de l'habitat à d'autres sites de la rivière Trent.

Les estimations du débit de la rivière ont été obtenues par rétrocalcul de la production d'énergie plutôt que par mesure directe. L'exactitude des estimations n'est pas connue et pourrait être faible, vu l'âge de l'installation à l'écluse 5, qui a été bâtie en 1913.

Comme le volume des fuites à chaque endroit est inconnu, le présent avis scientifique se fonde sur le débit total.

L'indice de qualité de l'habitat ne tient pas compte d'éléments autres que l'habitat qui sont susceptibles d'influencer la population et le frai (p. ex., la présence d'espèces non indigènes).

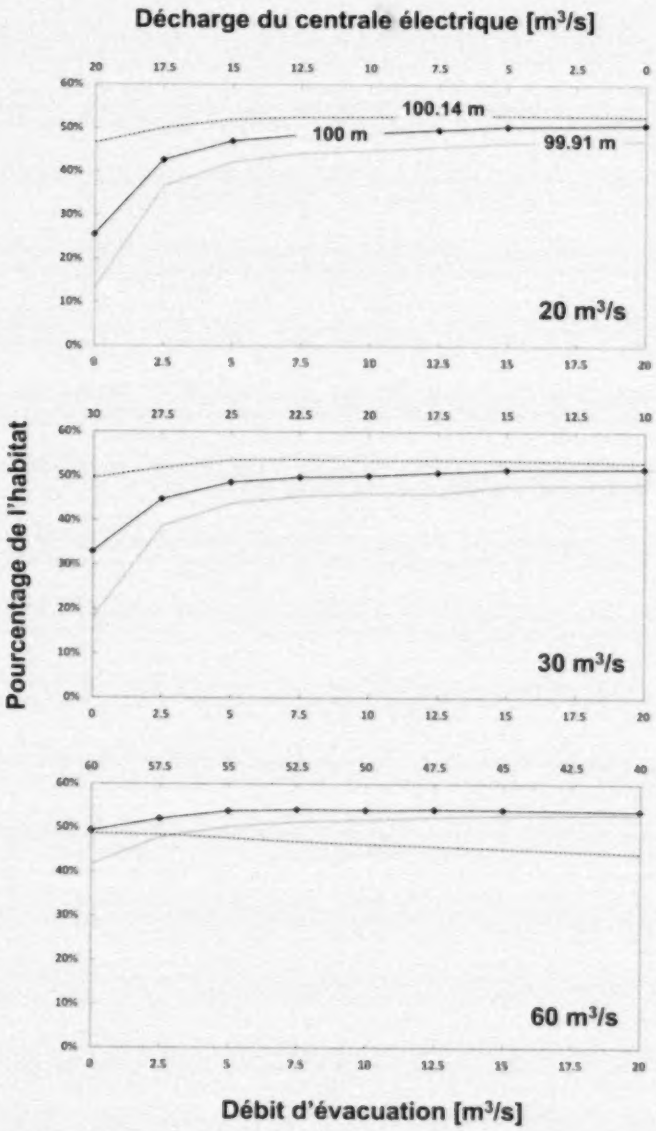

Figure 6. Profondeur acceptable de l'eau (de 0,1 à 0,3 m) au haut-fond habité par le fouille-roche gris à l'écluse 5, selon le débit de la rivière, le débit d'évacuation à la vanne et la montée des eaux en aval (lignes grises : 99,91 m; lignes noires : 100 m; lignes pointillées : 100,14 m) La profondeur de l'eau a été prédite par modélisation dans River2D.

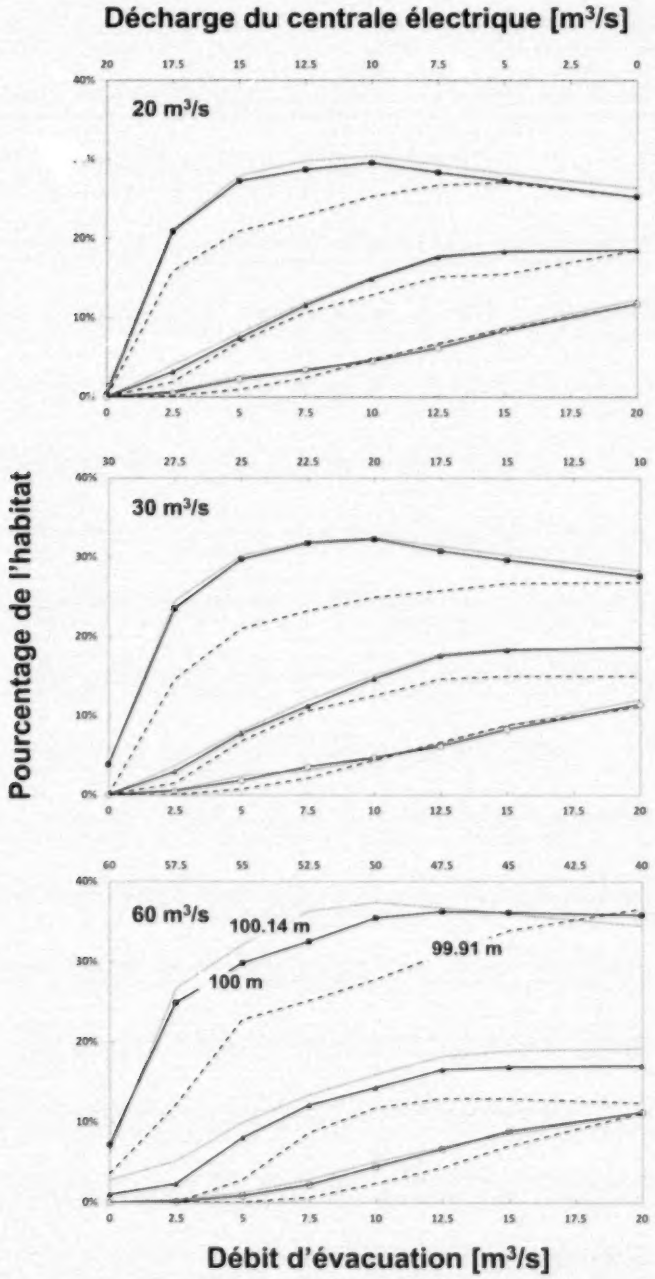

Figure 7. Vitesse du courant (■ = 0,21–0,4 m/s; ▲ = 0,41-0,6 m/s; ○ = 0,61-0,8 m/s) au haut-fond habité par le fouille-roche gris à l'écluse 5, selon le débit de la rivière, le débit d'évacuation à la vanne et la montée des eaux en aval (lignes pointillées : 99,91 m; lignes noires : 100 m; lignes grises : 100,14 m) La vitesse du courant a été prévue par modélisation dans River2D.

CONCLUSIONS ET AVIS

La voie navigable de Trent-Severn forme un réseau complexe de lacs, de rivières, d'écluses, de barrages et de centrales hydroélectriques. Le tronçon inférieur de la rivière Trent est le résultat de la gestion du débit dans l'ensemble du réseau. Les zones du réseau de la rivière Trent où se situe l'habitat essentiel du fouille-roche gris s'assèchent partiellement ou complètement et pourraient donc ne pas convenir aux besoins de l'espèce en période de frai.

En raison de la gamme restreinte des caractéristiques de l'habitat du fouille-roche gris dans la rivière Trent, ce poisson vit seulement dans des rapides peu profonds qui se trouvent presque exclusivement dans des canaux de dérivation en aval de barrages. Ces habitats sont donc vulnérables aux conséquences des activités d'exploitation des barrages, notamment l'assèchement de l'habitat (Coker et Portt 2011).

Les aires de frai ont été définies à chacun des sites visés par l'étude. Des individus prêts à frayer ont été prélevés dans la rivière Trent de la fin du mois de mai au début du mois de juillet (Reid 2004, et la présente étude). Selon plusieurs études (voir Reid et al. 2016, pour obtenir de plus amples renseignements), l'incubation des œufs a tendance à se produire jusqu'à la deuxième semaine de juillet dans la rivière Trent. Le fouille-roche gris fraie à une température minimale de 14°C. Il convient de souligner que ces dates varient en fonction de la température et d'événements stochastiques.

Exigences minimales en matière de débit pour le frai du fouille-roche gris

L'habitat du fouille-roche gris dans la rivière Trent réagit différemment à l'augmentation du débit de la rivière selon qu'il se situe à l'un ou l'autre des trois sites visés par la présente étude (Glen Ross, écluse 5 et Sonoco). Il est recommandé d'adopter une approche de gestion adaptative, puisqu'une seule cible en matière de débit ne saurait s'appliquer à tous les sites. En gestion adaptative, on utilise la meilleure information disponible pour établir les recommandations en matière de débit, on effectue de la surveillance et, au besoin, on ajuste la gestion du débit. L'une des premières étapes serait de vérifier que les prévisions concernant le débit ou la modification de l'habitat se concrétisent. Il est également nécessaire de surveiller la courbe démographique de la population afin de déceler les changements qui pourraient être liés au succès de la période de frai et de recrutement.

Parmi les trois sites, le fouille-roche gris est susceptible de préférer Glen Ross et Sonoco. Le faible débit au site de Glen Ross convient au fouille-roche gris, quoique ce site se soit asséché lors de l'entretien du barrage. Depuis, un plan de formation et de sensibilisation a été mis en œuvre afin que les opérateurs puissent empêcher un tel incident de se reproduire. Le débit minimal à Glen Ross ne doit pas être inférieur à 30 m^3/s. Les courbes de la distribution des fréquences dans la rivière Trent obtenues au moyen de données recueillies de 1961 à 2003 (figure 8) indiquent que, 80 % du temps, le débit minimal était d'au moins 30 m^3/s. Il y aura des situations où le débit minimum ne sera pas atteint en raison des défis associés à la mise en œuvre de stratégies en cas de faible débit dans des situations stochastiques de sécheresse.

À Glen Ross comme à Sonoco, le caractère propice de l'habitat augmente avec le décharge, quoique l'habitat de Glen Ross semble plus sensible aux modifications du débit d'eau que celui de Sonoco. Il est prévu que les habitats propices de Sonoco continuent de connaître des améliorations lorsque le décharge dépasse 80 m^3/s. À Sonoco, le débit minimal dépend du débit à Glen Ross.

Afin d'améliorer le caractère propice de l'habitat à l'écluse 5, le débit d'évacuation journalier à la vanne doit se situer entre 5 et 7,5 m^3/s pendant la période de frai.

Si, dans l'ensemble du réseau, le débit est insuffisant, il faudra diriger les eaux vers l'habitat de frai du fouille-roche gris pendant la période de frai.

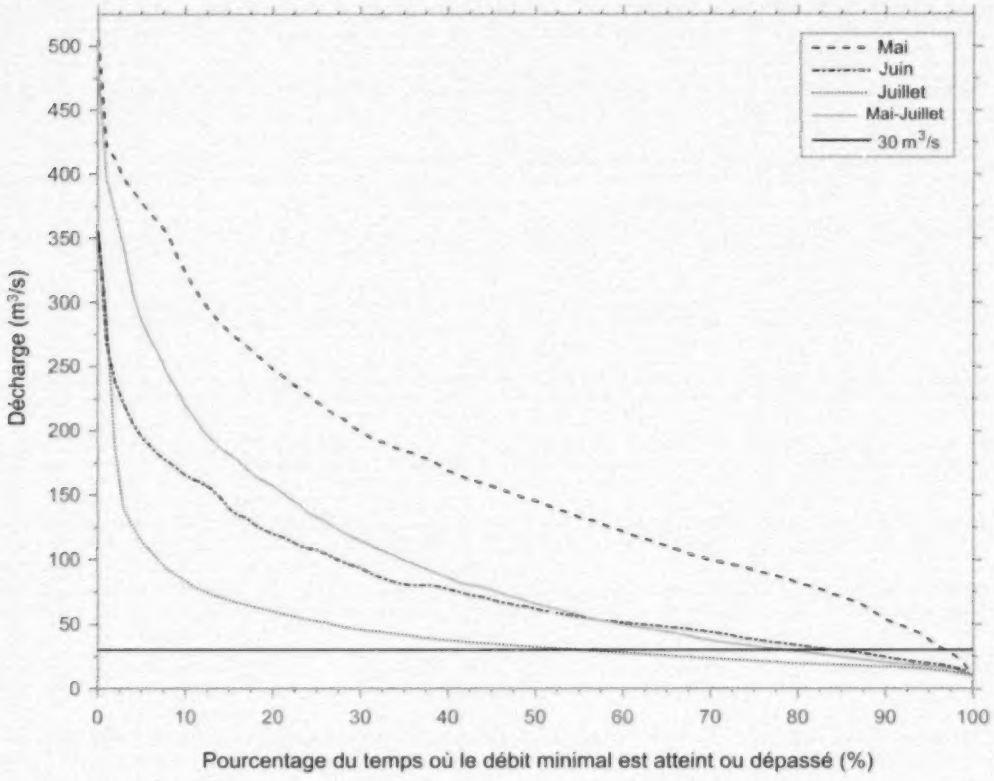

Figure 8. Courbes de distribution des mesures du débit de la rivière Trent de 1961 à 2003.

Solutions de rechange à la gestion actuelle du débit

Les solutions de rechange aux activités susceptibles d'avoir un effet négatif sur des espèces en péril adoptent une approche différente pour atteindre un objectif qui atténue les conséquences de ces activités sur les espèces en question. Ces solutions, par exemple la refonte du projet ou la sélection d'un autre site (Cocker et al. 2010), ne sont pas réalisables dans le contexte du présent projet. Elles s'appliquent plutôt lorsqu'un nouveau projet ou une nouvelle activité est sur le point de commencer. Dans le cas du présent régime de gestion du débit, il serait possible de gérer le débit pour répondre aux besoins du fouille-roche gris plutôt qu'en fonction de la navigation, de la lutte contre les inondations et de la production d'énergie. Aucune autre solution de rechange n'est envisageable.

Mesures d'atténuation supplémentaires

Conformément à la LEP, avant d'entreprendre une activité pouvant avoir une incidence sur une espèce en péril, il faut s'assurer d'avoir envisagé toutes les solutions de rechange susceptibles de minimiser les conséquences négatives de l'activité pour l'espèce ou son habitat essentiel et de faire en sorte que l'activité ne mettra pas en péril la survie ou le rétablissement de l'espèce. Les mesures d'atténuation sont des options ou des conditions qui peuvent être intégrées à un projet ou à une activité afin d'éliminer ou de minimiser ses conséquences négatives. Dans

certains cas, une activité qui pose un danger pour une espèce en voie de disparition ou menacée sera autorisée si toutes les mesures d'atténuation possibles sont mises en œuvre. La première mesure d'atténuation consiste à assurer un débit d'eau minimal.

Coker et al. (2010) proposent d'autres mesures d'atténuation pour faire en sorte que la gestion du débit se fasse de manière à protéger le poisson et son habitat (p. ex., périodes particulières du calendrier saisonnier, conception ou fonctionnement des barrages favorisant le passage du poisson et réduction des modifications de la chimie de l'eau en aval).

Au printemps, en cas de sécheresse, le débit d'eau pourrait ne pas suffire aux habitats du fouille-roche gris. Dans ces conditions, on atténuera les conséquences pour le fouille-roche gris en dirigeant les eaux vers son habitat de frai (figures 2, 3 et 4). Par exemple, il est possible d'améliorer l'habitat du fouille-roche gris en aval de l'écluse 5 en ouvrant la vanne située à l'extrémité est du barrage.

Il serait peut-être possible de prévoir des réserves d'eau dans les tronçons de la rivière dont le fond est plat afin de maintenir le niveau d'eau en amont. Par exemple, il serait possible de former une réserve d'eau à l'écluse 4 de façon à maintenir la profondeur de l'eau en aval du barrage de l'écluse 5.

Coker et Portt (2011) suggèrent de réduire graduellement le débit pour permettre au poisson de quitter les habitats en eaux peu profondes et pour éviter que le débit d'eau ne subisse une réduction importante pendant la période de frai du fouille-roche gris, puisque la diminution du débit interrompt le frai et risque d'exposer des nids contenant des œufs.

Les travaux d'entretien des structures de contrôle ne doivent pas coïncider avec la période de frai ou d'incubation des œufs du fouille-roche gris.

Il serait envisageable d'utiliser des eaux usées pour augmenter le débit (p. ex., retirer l'eau du canal de fuite et la faire remonter jusqu'au bassin).

Mesures compensatoires

Il est obligatoire de mettre en place des mesures compensatoires en cas de perte d'habitat ou de populations. L'augmentation des effectifs (par empoissonnement) et la création d'habitats constituent des exemples de mesures compensatoires. En outre, Loughlin et Clarke (2014) ont examiné bon nombre de méthodes utilisées pour compenser les impacts d'un projet sur les pêches. Le présent examen n'a pas tenu compte de la faisabilité, des contraintes ou des risques des mesures compensatoires, ni de la fonction de l'habitat.

Le MPO (2010) reconnaît que les indices vitaux du fouille-roche gris en début de vie influencent plus la croissance de la population que les indices vitaux en fin de vie. Venturelli et al. (2010) recommandent des mesures de rétablissement qui font augmenter de 10 % le taux de survie annuel du fouille-roche gris dans les trois premières années de sa vie, ce qui a pour effet de réduire le temps nécessaire au rétablissement. Cette information est pertinente pour les mesures d'atténuation comme pour les mesures de compensation en cas de perte d'habitat ou de population.

Gestion adaptative, recherche et surveillance

Il faudrait qu'un plan de gestion adaptative (portée, conception de la surveillance) soit élaboré de façon à assurer la surveillance, l'évaluation, puis la réévaluation des directives actuelles. Le plan doit comprendre des activités de surveillance visant à déterminer comment les autres

tronçons du réseau réagissent lorsque le débit de la rivière est de 30 m^3/s à Glen Ross. Les stratégies seront modifiées en fonction des résultats obtenus lors de la surveillance.

L'écluse 5 doit faire l'objet d'une surveillance continue pour confirmer que les recommandations concernant le débit sont toujours valides. La topographie du lit de l'écluse 5 est très complexe et, ainsi, a une grande influence sur les modèles d'écoulement et leurs caractéristiques à l'échelle locale. En cas de fort débit, les matériaux grossiers situés dans le lit sont déplacés, ce qui entraîne des changements dans les liens entre les débits d'évacuation, la profondeur de l'eau et la vitesse du courant. Si la topographie du lit change, les prévisions obtenues par modélisation dans River2D devront être revues afin de tenir compte des nouvelles données à ce sujet.

Le plan doit comprendre la surveillance des autres populations de fouille-roche gris dans ce tronçon de la rivière Trent.

Il faudra réaliser d'autres relevés sur le terrain, notamment sur le substrat ou la composition matérielle du lit, afin d'évaluer et d'ajuster le modèle produit dans River2D ainsi que les recommandations en matière de débit; ces relevés devront tenir compte des écoulements contrôlés à la vanne de l'écluse 5 située à l'extrémité est du barrage (afin de valider le modèle produit dans River2D et d'évaluer la réaction du fouille-roche gris).

Des travaux de recherche sur la sélection de l'habitat devront être effectués à Glen Ross et à d'autres tronçons de la rivière (où l'eau n'est pas détournée par des centrales hydroélectriques) afin d'évaluer à quel point la variation de l'habitat d'un site à l'autre et d'une année à l'autre influence les recommandations en matière de débit. Des études visuelles devront être réalisées afin de confirmer que les préférences en matière d'habitat utilisées aux fins de modélisation (présence de fouille-roche gris adulte) sont représentatives des conditions nécessaires au frai.

Il faudra réaliser des études pour déterminer le lien entre les populations de fouille-roche gris et l'indice de qualité composite pour cette espèce.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 15 janvier 2016 sur les Effets des régimes de gestion des débits d'eau dans la rivière Trent sur les activités de frai du fouille-roche gris. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

Coker, G., et Portt, C. 2011. Operational considerations for the protection of fish and mussel species at risk, Trent-Severn Waterway. Unpubl. rep. prep. for Trent-Severn Waterways, Parks Canada. (Available upon request from Parks Canada Agency)

Coker, G., et Portt, C. 2012. Compilation of existing information and identification of data needs to assess the potential impacts of water control operations to aquatic species-at-risk. Unpubl. rep. prep. for Trent-Severn Waterways, Parks Canada. (Available upon request from Parks Canada Agency)

Coker, G.A., Ming, D.L., et Mandrak, N.E. 2010. Mitigation guide for the protection of fishes and fish habitat to accompany the species at risk recovery potential assessments conducted by Fisheries and Oceans Canada (DFO) in Central and Arctic Region. Version 1.0. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2904: vi + 40 p.

DFO. 2016. Regional peer review of Effects of water flow management regimes in the Trent River on Channel Darter spawning activities; January 15, 2016. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2016/014.

COSEPAC. 2002. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC du fouille-roche gris (Percina copelandi) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 21 p.

Loughlin, K.G., et Clarke, K.D. 2014. A Review of Methods Used to Offset Residual Impacts of Development Projects on Fisheries Productivity. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/097. vi + 72 p.

MPO. 2010. Évaluation du potentiel de rétablissement du fouille-roche gris (*Percina copelandi*) au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/058.

MPO. 2013. Programme de rétablissement du fouille-roche gris (*Percina copelandi*) au Canada. Série des programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada, Ottawa. viii + 84 p.

Reid, S.M. 2004. Age-estimates and length distributions of Ontario channel darter (Percina copelandi) populations. J. Freshw. Ecol. 19: 441–444.

Reid, S.M., Brown, S., Haxton, T., Luce, J., et Metcalfe, B. 2016. Habitat modelling in support of the recovery of Channel Darter (*Percina copelandi*) populations along the Trent River, Ontario. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/043. v + 28 p.

Venturelli, P.A., Vélez-Espino, L.A., et Koops, M.A. 2010. Recovery Potential Modelling of Channel Darter (*Percina copelandi*) in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/096. v + 34 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Centre et de l'Arctique
Pêches et Océans Canada
501 University Crescent
Winnipeg, Manitoba
R3T 2N6

Téléphone : (204) 983-5131
E-Mail: xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2016

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2016. Effets des régimes de gestion des débits d'eau dans la rivière Trent sur les activités de frai du fouille-roche gris (*Percina copelandi*). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/019.

Also available in English:

DFO. 2016. Effects of water flow management regimes in the Trent River on Channel Darter, Percina copelandi, spawning activities. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2016/019.